

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 21 June 2001 (21.06.01)	
International application No. PCT/IB00/01179	Applicant's or agent's file reference P63011GPTU61
International filing date (day/month/year) 15 August 2000 (15.08.00)	Priority date (day/month/year) 21 August 1999 (21.08.99)
Applicant BODENSCHATZ, Wolfgang	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

20 March 2001 (20.03.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer <p style="text-align: center;">Pascal Piriou</p> Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. al Application No
PC 00/01179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H03D7/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H03D H03J H04B H04J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 713 298 A (SONY CORP) 22 May 1996 (1996-05-22) page 3, line 3 -page 5, line 18; figure 2 ---	1
A	US 5 584 066 A (T. OKANOBU) 10 December 1996 (1996-12-10) column 6, line 43 -column 9, line 53; figure 4 ---	1
A	US 5 493 710 A (Y. TAKAHARA) 20 February 1996 (1996-02-20) column 3, line 22 - line 25 column 8, line 26 -column 10, line 15; figure 1 --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 January 2001

Date of mailing of the international search report

13. 03. 2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

BUTLER, N

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 35 533 A (R. BOSCH GMBH) 30 October 1997 (1997-10-30) cited in the application claim 1; figure 1 ---	1
A	DE 197 48 913 A (HEWLETT-PACKARD CO.) 20 August 1998 (1998-08-20) column 4, line 53 -column 7, line 7; figure 2 -----	1

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen
PC 00/01179

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H03D7/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H03D H03J H04B H04J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 713 298 A (SONY CORP) 22. Mai 1996 (1996-05-22) Seite 3, Zeile 3 -Seite 5, Zeile 18; Abbildung 2	1
A	US 5 584 066 A (T. OKANOBU) 10. Dezember 1996 (1996-12-10) Spalte 6, Zeile 43 -Spalte 9, Zeile 53; Abbildung 4	1
A	US 5 493 710 A (Y. TAKAHARA) 20. Februar 1996 (1996-02-20) Spalte 3, Zeile 22 - Zeile 25 Spalte 8, Zeile 26 -Spalte 10, Zeile 15; Abbildung 1	1

	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Januar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13. 03. 2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

BUTLER, N

10/069196 II 16

VERTRAG ÜBER INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 26 JUL 2001

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P/63011/GPTU61	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/IB00/01179	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 15/08/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 21/08/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H03D7/16		
Anmelder MARCONI COMMUNICATIONS GMBH et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 20/03/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 24.07.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Naumann, O Tel. Nr. +49 89 2399 7468 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-13 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-5 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbaren **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-5
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-5
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-5
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Es wird Bezug genommen auf folgende, im Internationalen Recherchenbericht angeführte Dokumente:

- D1: EP-A-0 713 298 (SONY CORP) 22. Mai 1996 (1996-05-22)
- D4: DE 196 35 533 A (R. BOSCH GMBH) 30. Oktober 1997 (1997-10-30) in der Anmeldung erwähnt
- D5: DE 197 48 913 A (HEWLETT-PACKARD CO.) 20. August 1998 (1998-08-20)

Nächstliegender Stand der Technik: D4

Das Dokument beschreibt ein Punkt zu Mehrpunkt-Funkübertragungssystem gemäß der Präambel des Verfahrensanspruchs 1.

Unterschied: Die Erfordernisse von Art. 33 (2) PCT sind erfüllt. Der Gegenstand des Anspruches unterscheidet sich von dem Stand der Technik in den Merkmalen, die im charakterisierenden Teil genannt werden.

Problem und Lösung des technischen Problems: Der im charakterisierenden Teil genannte Unterschied, nämlich

- (1) die Regelung der Referenzfrequenz des Demodulators der Teilnehmerstation
- (2) Berechnung und Einstellung einer Referenzfrequenz im Modulatorzweig der Teilnehmerstation

löst das Problem, den Frequenzoffset im Empfänger der Basisstation mit möglichst wenig Aufwand auszuregeln. Als weitergehender Vorteil ist die Verlagerung der Regelung allein auf die Seite der Teilnehmerstation zu nennen.

Im nächstliegenden Stand der Technik wird eine Steuereinrichtung (SE) vorgeschlagen, die bei Änderung der erforderlichen Störresistenz die Übertragungsparameter neu berechnet (Sp. 5, Z. 57 bis 63). Diese Steuereinrichtung ist jedoch nicht dezentral in jedem Teilnehmer angesiedelt, sondern eine Steuerzentrale, die über einen Signalisierungskanal mit den Teilnehmerstationen kommuniziert. Es wird in D4 auch keine konkrete Aussage über die Art und Weise gemacht, wie die Übertragungsparameter angepasst werden sollen (siehe Sp. 6, Z. 32

bis 51). Auf Grundlage von D4 selbst liegt also ein erfinderischer Schritt vor.

In D5 wird als Lösung vorgeschlagen, ein Referenzsignal in jeder Teilnehmerstation mit Hilfe von Dualpilottönen so zu erzeugen, dass mit Hilfe eines PLL der Frequenzoffset minimiert werden kann. Diese vom Prinzip gänzlich verschiedene Lösung legt, auch unter Zugrundelegung von D4, den Gegenstand des Anspruches 1 nicht nahe.

Daher ist der Gegenstand des Anspruches 1 nicht nur neu (Art. 33 (2) PCT), sondern auch erfinderisch (Art. 33 (3) PCT), so daß die Anforderungen von Art. 33 (1) PCT erfüllt sind.

Bemerkung: Das im Recherchebericht als neuheitsschädlich eingestufte Dokument D1 zeigt zwar in Figur 1 eine Sende- und Empfangseinheit, die strukturell den Figuren 1 und 2 der Anmeldung ähnlich scheint, insbesondere hinsichtlich der Elemente 8, 17, 44 und 46 in D1 und der Umsetzungsfaktoren a, a', b, b', c und c' in der Anmeldung, die jeweils von einem Lokoszillator ausgehen (50 in D1 und LO1 in der Anmeldung). Die Elemente 8, 17, 44, und 46 stellen jedoch keine Umsetzungsfaktoren dar, sondern sind Puffer, die Impedanzvariationen auffangen sollen (siehe Seite 3, Zeilen 55 bis 57 in D1). Das Dokument D1 spricht auch in keiner Weise die besonderen Anforderungen an die Sende- und Empfangseinheit jeweils der Basisstation und der Teilnehmerstationen in einem Punkt-zu-Mehrpunkt-System an.

Abhängige Ansprüche

Die weiteren Ansprüche 2 bis 5 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Anspruch 1

Im unabhängigen Anspruch 1 wird definiert, "dass [...] eine Referenzfrequenz für den Modulator in dieser Teilnehmerstation **unter der Bedingung berechnet wird**, dass eine im Ausgangssignal des Demodulators der Basisstation auftretende Trägerfrequenz zu null gesetzt wird". Der **mathematische Zusammenhang** zwischen

der Berechnung der Referenzfrequenz und dem Zu-Null-Setzen wird durch den Ausdruck "unter der Bedingung berechnet wird" nicht hinreichend klar. Daher erfüllt der Anspruch in der vorliegenden Form nicht die Erfordernisse von Art. 6 PCT.

Es scheint jedoch, dass durch eine Abänderung in den Ausdruck "**aus** der Bedingung berechnet" diesen mathematischen Zusammenhang hinreichend festlegen würde. Diese Lesart war auch Grundlage der Prüfung hinsichtlich Art. 33 PCT (siehe Zu Punkt V).

Man beachte, dass, wenn sowohl die Sende- und Empfangsfrequenzen der Basisstation als auch die Sende- und Empfangsfrequenzen jeder Teilnehmerstation jeweils gleich sind, die Trägerfrequenz im Ausgangssignals des Demodulators der Basisstation notwendigerweise null sein wird. Dieser Ausnahmefall ist jedoch für die Praxis nicht relevant, so dass eine Konkretisierung des Anspruches 1 in dieser Hinsicht nicht als notwendig erachtet wird.

Anspruch 4

Die Passage "dass der **Umsetzungsfaktor (h^*)** für den Modulator (UCM) **der Teilnehmerstation**", weist folgende Klarheitsmängel auf:

- (1) Nach Regel 6.2(b) PCT dürfen sich Bezugszeichen in Klammern nur auf bestimmte, in den Abbildungen gezeigte Merkmale beziehen. Insofern ist der Term (" h^* ") als Bezugszeichen nicht zulässig, da er in keinem der Bilder auftaucht. Zusätzlich besteht jedoch ein Namenskonflikt, da nicht klar ist, welcher Zusammenhang zwischen den bereits in Anspruch 3 definierten Umsetzungsfaktoren und dem in Anspruch neu definierten Umsetzungsfaktor besteht.
- (2) Außerdem ist nicht klar, welche Teilnehmerstation mit "der Teilnehmerstation" gemeint ist. Durch Abänderung in "der" würde dieser Klarheitskonflikt beseitigt.

Es scheint, dass nach einer Abänderung in "**der Umsetzungsfaktor der Referenzfrequenz für die Frequenzumsetzung im Modulator der jeweiligen Teilnehmerstation**" diese Klarheitsmängel nicht mehr vorliegen würden.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESSENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P63011GPTU61	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/IB 00/01179	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 15/08/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 21/08/1999
Anmelder MARCONI COMMUNICATIONS GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1&2



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H03D7/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H03D H03J H04B H04J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 713 298 A (SONY CORP) 22. Mai 1996 (1996-05-22) Seite 3, Zeile 3 -Seite 5, Zeile 18; Abbildung 2	1
A	US 5 584 066 A (T. OKANOBU) 10. Dezember 1996 (1996-12-10) Spalte 6, Zeile 43 -Spalte 9, Zeile 53; Abbildung 4	1
A	US 5 493 710 A (Y. TAKAHARA) 20. Februar 1996 (1996-02-20) Spalte 3, Zeile 22 - Zeile 25 Spalte 8, Zeile 26 -Spalte 10, Zeile 15; Abbildung 1	1
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

 X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Januar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/01/2001

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Butler, N

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 35 533 A (R. BOSCH GMBH) 30. Oktober 1997 (1997-10-30) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1; Abbildung 1 ---	1
A	DE 197 48 913 A (HEWLETT-PACKARD CO.) 20. August 1998 (1998-08-20) Spalte 4, Zeile 53 -Spalte 7, Zeile 7; Abbildung 2 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP 00/01179

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 713298	A	22-05-1996	JP 8204763 A CN 1143874 A US 5819161 A	09-08-1996 26-02-1997 06-10-1998
US 5584066	A	10-12-1996	JP 7111471 A CN 1118535 A,B	25-04-1995 13-03-1996
US 5493710	A	20-02-1996	JP 5037414 A JP 5167468 A	12-02-1993 02-07-1993
DE 19635533	A	30-10-1997	AU 707683 B AU 2222397 A BR 9612582 A CN 1209236 A WO 9736384 A DE 59604632 D EP 0890227 A ES 2144285 T FI 981617 A JP 2000509214 T	15-07-1999 17-10-1997 20-07-1999 24-02-1999 02-10-1997 13-04-2000 13-01-1999 01-06-2000 15-07-1998 18-07-2000
DE 19748913	A	20-08-1998	US 5844939 A GB 2322983 A JP 10256938 A	01-12-1998 09-09-1998 25-09-1998

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

CAMP, Ronald
Marconi Intellectual Property
Waterhouse Lane
Chelmsford
Essex CM1 2QX
ROYAUME-UNI

KM	KU
Grey	PC
RE	1.8 SEP. 2000
FILE	

Date of mailing (day/month/year) 08 September 2000 (08.09.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference P63011GPTU61	International application No. PCT/IB00/01179

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

MARCONI COMMUNICATIONS GMBH (for all designated States except US)
BODENSCHATZ, Wolfgang (for US)

International filing date : 15 August 2000 (15.08.00)
Priority date(s) claimed : 21 August 1999 (21.08.99)
Date of receipt of the record copy by the International Bureau : 01 September 2000 (01.09.00)
List of designated Offices :

AP : GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW
EA : AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM
EP : AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE
OA : BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG
National : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase
☐ confirmation of precautionary designations
☒ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer: Peggy Steunenbergh Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	--

INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. It is the applicant's responsibility to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

CAMP, Ronald
Marconi Intellectual Property
Waterhouse Lane
Chelmsford
Essex CM1 2QX
ROYAUME-UNI

Re-7	PC
Full	
4 DEC 2000	

Date of mailing (day/month/year) 21 November 2000 (21.11.00)	
Applicant's or agent's file reference P63011GPTU61 <i>full work in PLS.</i>	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/IB00/01179	International filing date (day/month/year) 15 August 2000 (15.08.00)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 21 August 1999 (21.08.99)
Applicant MARCONI COMMUNICATIONS GMBH et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
21 Augu 1999 (21.08.99)	199 39 811.9	DE	09 Octo 2000 (09.10.00)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer Tessadel PAMPLIEGA <i>Tdp</i> Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	--

PATENT COOPERATION TREATY

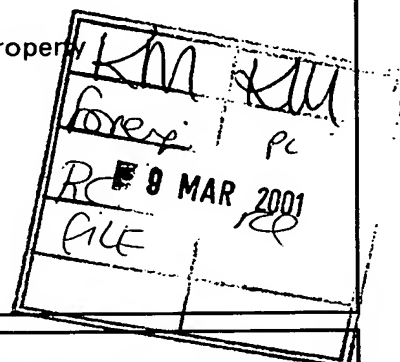
PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

CAMP, Ronald
Marconi Intellectual Property
Waterhouse Lane
Chelmsford
Essex CM1 2QX
ROYAUME-UNI

Date of mailing (day/month/year) 01 March 2001 (01.03.01)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference P63011GPTU61			
International application No. PCT/IB00/01179	International filing date (day/month/year) 15 August 2000 (15.08.00)	Priority date (day/month/year) 21 August 1999 (21.08.99)	
Applicant MARCONI COMMUNICATIONS GMBH et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
AU,KP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
AE,AG,AL,AM,AP,AT,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EA,EE,EP,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,OA,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,
The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).
3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on
01 March 2001 (01.03.01) under No. WO 01/15315

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

Continuation of Form PCT/IB/308

**NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF
THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES**

Date of mailing (day/month/year) 01 March 2001 (01.03.01)	IMPORTANT NOTICE
Applicant's or agent's file reference P63011GPTU61	International application No. PCT/IB00/01179
<p>The applicant is hereby notified that, at the time of establishment of this Notice, the time limit under Rule 46.1 for making amendments under Article 19 has not yet expired and the International Bureau had received neither such amendments nor a declaration that the applicant does not wish to make amendments.</p>	

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INFORMATION CONCERNING ELECTED
OFFICES NOTIFIED OF THEIR ELECTION

(PCT Rule 61.3)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

CAMP, Ronald
Marconi Intellectual Property
Waterhouse Lane
Chelmsford
Essex CM1 2QX
ROYAUME-UNI



Date of mailing (day/month/year)

21 June 2001 (21.06.01)

Applicant's or agent's file reference

P63011GPTU61

IMPORTANT INFORMATION

International application No.

PCT/IB00/01179

International filing date (day/month/year)

15 August 2000 (15.08.00)

Priority date (day/month/year)

21 August 1999 (21.08.99)

Applicant

MARCONI COMMUNICATIONS GMBH et al

1. The applicant is hereby informed that the International Bureau has, according to Article 31(7), notified each of the following Offices of its election:

EP : AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE

National : AU, BG, CA, CN, CZ, DE, IL, JP, KP, KR, MN, NO, NZ, PL, RO, RU, SE, SK, US

2. The following Offices have waived the requirement for the notification of their election; the notification will be sent to them by the International Bureau only upon their request:

AP : GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW

EA : AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM

OA : BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG

National : AE, AG, AL, AM, AT, AZ, BA, BB, BR, BY, BZ, CH, CR, CU, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IN, IS, KE, KG, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MW,
MX, MZ, PT, SD, SG, SI, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

3. The applicant is reminded that he must enter the "national phase" before the expiration of 30 months from the priority date before each of the Offices listed above. This must be done by paying the national fee(s) and furnishing, if prescribed, a translation of the international application (Article 39(1)(a)), as well as, where applicable, by furnishing a translation of any annexes of the international preliminary examination report (Article 36(3)(b) and Rule 74.1).

Some offices have fixed time limits expiring later than the above-mentioned time limit. For detailed information about the applicable time limits and the acts to be performed upon entry into the national phase before a particular Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The entry into the European regional phase is postponed until 31 months from the priority date for all States designated for the purposes of obtaining a European patent.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

Pascal Piriou

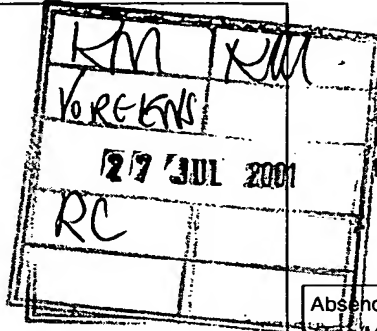
Telephone No. (41-22) 338.83.38

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

CAMP, Ronald
MARCONI Intellectual Property
Waterhouse Lane
Chelmsford
Essex, CM1 2QX
GRANDE BRETAGNE



PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

24.07.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
P/63011/GPTU61

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/IB00/01179

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
15/08/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
21/08/1999

Anmelder

MARCONI COMMUNICATIONS GMBH et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Röhner, M

Tel. +49 89 2399-2294



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. März 2001 (01.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/15315 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H03D 7/16**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/IB00/01179**

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. August 2000 (15.08.2000)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
199 39 811.9 21. August 1999 (21.08.1999) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **MARCONI COMMUNICATIONS GMBH**
[DE/DE]; Gerberstrasse 33, D-71522 Backnang (DE).

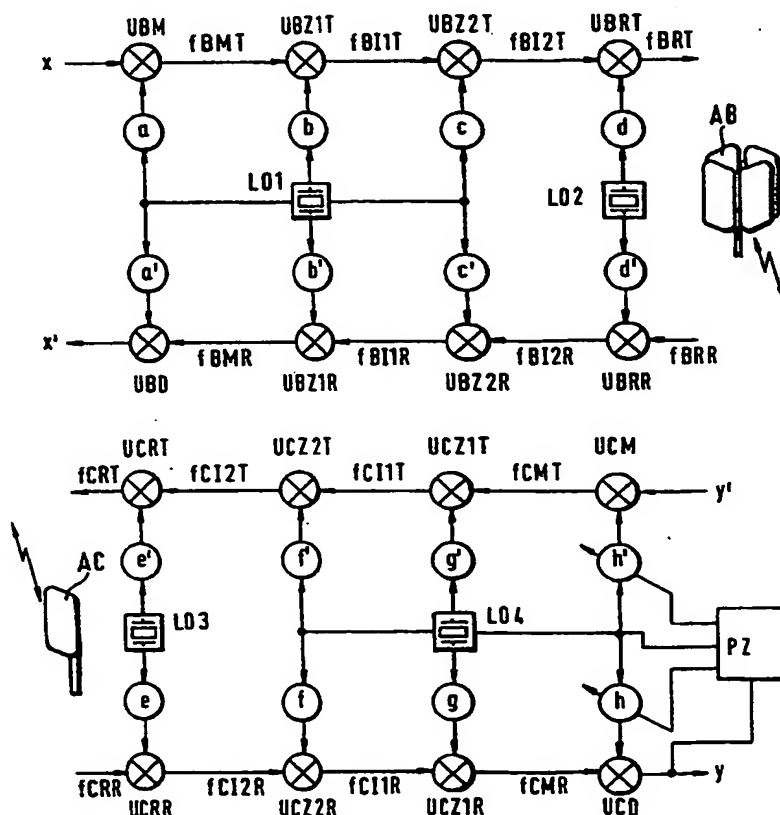
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BODENSCHATZ,**
Wolfgang [DE/DE]; Carl Kaelblestrasse 15, D-71522
Backnang (DE).

(74) Anwalt: **CAMP, Ronald;** Marconi Intellectual Property,
Waterhouse Lane, Chelmsford, Essex CM1 2QX (GB).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **METHOD FOR REGULATING A FREQUENCY OFFSET IN A BASE-STATION RECEIVER OF A DATA COMMUNICATIONS SYSTEM**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM AUSREGELN EINES FREQUENZOFFSETS IM EMPFÄNGER EINER BASISSTATION EINES NACHRICHTENÜBERTRAGUNGSSYSTEMS**



(57) Abstract: The invention aims to provide a method which significantly reduces a frequency offset in the base-station receiver, with the minimum effort possible. To this end, the reference frequency of the demodulator (UCD) in each subscriber station is set in such a way, that its output signal (y) no longer has a carrier frequency portion. A reference frequency for the modulator (UCM) is calculated and set using the reference frequency, set in the above manner for the demodulator (UCD) of the relevant subscriber station and using all the given predetermined converter reference frequencies in said subscriber station and in the base station, on condition that a carrier frequency which occurs in the output signal (x') of the base-station demodulator (UBD) is set to zero.

(57) Zusammenfassung: Es soll ein Verfahren angegeben werden, das mit möglichst geringem Aufwand eine weitgehende Reduzierung eines Frequenzoffsets im Empfänger der Basisstation durchführt. Dazu wird in jeder Teilnehmerstation die Referenzfrequenz ihres Demodulators (UCD) so eingestellt,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/15315 A1



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

daß dessen Ausgangssignal (y) keinen Trägerfrequenzanteil mehr aufweist. Aus der so eingestellten Referenzfrequenz für den Demodulator (UCD) der betreffenden Teilnehmerstation und aus allen in dieser Teilnehmerstation und in der Basisstation fest vorgegebenen Umsetzer-Referenzfrequenzen wird eine Referenzfrequenz für den Modulator (UCM) in der Teilnehmerstation unter der Bedingung berechnet und eingestellt, daß eine im Ausgangssignal (x') des Demodulators (UBD) der Basisstation auftretende Trägerfrequenz zu Null gesetzt wird.

1/pvls

5

10 Verfahren zum Ausregeln eines Frequenzoffsets im Empfänger
einer Basisstation eines Nachrichtenübertragungssystems

Stand der Technik

15

20

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ausregeln eines Frequenzoffsets im Empfänger einer Basisstation eines Nachrichtenübertragungssystems, in dem die Basisstation Nachrichten im Zeitmultiplex an mehrere Teilnehmerstationen aussendet und die Nachrichtenübertragung von den Teilnehmern zur Basisstation im Zeitmultiplex mit Vielfachzugriff erfolgt.

25

30

35

Aus der DE 196 35 533 A1 ist ein Punkt-zu-Mehrpunkt-Funkübertragungssystem bekannt, bei dem die Datenübertragung zwischen einer Basisstation und mehreren Teilnehmerstationen im Zeitmultiplex (TDM/TDMA) erfolgt. Die Basisstation und die Teilnehmerstationen sind prinzipiell gleichartig aufgebaut und besitzen in ihrem Sendezweig einen Modulator, ein oder mehrere Zwischenfrequenz-(ZF)Stufen und eine Hochfrequenz-(HF)Stufe, und sie weisen analog dazu in ihrem Empfangszweig eine RF-Stufe, ein oder mehrere ZF-Stufen und einen Demodulator auf. Die ZF- und die RF-Stufen, der Modulator und der Demodulator besitzen jeweils einen Umsetzer, der von einer Referenzfrequenz angesteuert wird.

Die Referenzfrequenzen werden von Lokaloszillatoren in entsprechenden Frequenzlagen zur Verfügung gestellt.

5 In dem genannten TDM/TDMA-Nachrichtenübertragungssystem liefert die Basisstation an eine Vielzahl von Teilnehmerstationen Nachrichten in Form eines kontinuierlichen, bezüglich der Zeit gemultiplexten Datenstroms. Jede der vorhandenen Teilnehmerstationen sendet ihre Daten in einem ihr individuell zugewiesenen Zeitschlitz an die Basisstation. Aus der Sicht der Basisstation treffen also nach einem vorgegebenen Zeitplan Datenbursts von verschiedenen Teilnehmerstationen ein. In der Basisstation sollen die einzelnen eintreffenden Datenbursts möglichst fehlerfrei demoduliert werden. Dazu ist es erforderlich, daß 10 der Empfänger der Basisstation sich mit möglichst hoher Genauigkeit auf die Trägerfrequenz der ankommenden Datenbursts einrastet. Voraussetzung dafür ist, daß ein Frequenzoffset zwischen den von der Basisstation empfangenen Datenbursts und dem Frequenznormal der Basisstation 15 möglichst gering, idealerweise Null, wird. 20

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem ein Frequenzoffset im Empfänger einer Basisstation mit möglichst geringem Aufwand ausgeregelt werden kann. 25

Vorteile der Erfindung

30 Die genannte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß zunächst in jeder Teilnehmerstation die Referenzfrequenz ihres Demodulators so eingestellt wird, daß dessen Ausgangssignal keinen Trägerfrequenzanteil aufweist. Dann wird aus der so eingestellten Referenzfrequenz für den 35 Demodulator in der betreffenden Teilnehmerstation und aus

allen in dieser Teilnehmerstation und in der Basisstation fest vorgegebenen Umsetzer-Referenzfrequenzen eine Referenzfrequenz für den Modulator in dieser Teilnehmerstation unter der Bedingung berechnet, daß eine im Ausgangssignal des Demodulators der Basisstation auftretende, einen Frequenzoffset darstellende, Trägerfrequenz zu Null gesetzt wird. Die Referenzfrequenz für den Demodulator der Teilnehmerstation wird schließlich auf den berechneten Wert eingestellt.

Um einen vorhandenen Frequenzoffset im Empfänger der Basisstation auszuregeln, muß lediglich in den einzelnen Teilnehmerstationen die Referenzfrequenz für den Modulator auf einen Wert eingestellt werden, der sich auf einfache Art und Weise aus bekannten Größen numerisch errechnen läßt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird die Referenzfrequenz für den Modulator der Teilnehmerstation aus der Bedingung errechnet, daß die Summe aus den Referenzfrequenzen für die Modulatoren, Demodulatoren und Zwischenfrequenzumsetzer in der Basisstation und in der Teilnehmerstation zu Null gesetzt wird, wobei sowohl in der Basisstation als auch in der Teilnehmerstation die Referenzfrequenzen für die RF-Umsetzer im Empfangs- und Sendezweig gleich aber gegenphasig sind.

Vorzugsweise werden in der Basisstation und in jeder Teilnehmerstation die Referenzfrequenzen für die Frequenzumsetzung im Modulator und Demodulator und für ein oder mehrere Zwischenfrequenzumsetzer von einem Lokaloszillator durch Multiplikation der Lokaloszillatorfrequenz mit entsprechenden Umsetzungs-faktoren gebildet, und die Referenzfrequenzen für

RF-Umsetzer werden von einem weiteren Lokaloszillator durch Multiplikation der Lokaloszillatorfrequenz mit entsprechenden Umsetzungsfaktoren erzeugt.

5 Um einen Frequenzoffset auszuregeln, wird der Umsetzungsfaktor für den Modulator der jeweiligen Teilnehmerstation aus der Bedingung berechnet, daß die Summe aus einem ersten Produkt, das durch Multiplikation der Lokaloszillatorfrequenz der Basisstation mit der Summe aus
10 den Umsetzungsfaktoren für den Modulator und den Demodulator und den Zwischenfrequenz-Umsetzungsfaktoren im Empfangs- und Sendezweig gebildet wird, und aus einem zweiten Produkt, das durch Multiplikation der Lokaloszillatorfrequenz der Teilnehmerstation mit der Summe aus den Umsetzungsfaktoren
15 für den Modulator und Demodulator und den Zwischenfrequenz-Umsetzungsfaktoren im Empfangs- und im Sendezweig gebildet wird, zu Null gesetzt wird. Als weitere Bedingung ist dabei einzuhalten, daß sowohl in der Basisstation als auch in den Teilnehmerstationen die Umsetzungsfaktoren für die RF-
20 Umsetzer im Empfangs- und Sendezweig vom Betrag her gleich groß sind aber entgegengesetzte Vorzeichen haben.

Die Lokaloszillatorfrequenz der Basisstation wird vorzugsweise in der Teilnehmerstation aus der Symbolrate der
25 von der Basisstation zur Teilnehmerstation übertragenen Daten hergeleitet.

30 Zeichnung

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:
Figur 1 ein Prinzipschaltbild einer Basisstation und
35 Figur 2 ein Prinzipschaltbild einer Teilnehmerstation.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

5 In der Figur 1 ist eine Sende-/Empfangsschaltung einer Basisstation beispielsweise eines Punkt-zu-Mehrpunkt-Funksystems dargestellt. Zwischen dieser Basisstation und mehreren Teilnehmerstationen findet eine Nachrichtenübertragung statt, wobei die Basisstation einen
10 kontinuierlichen zeitgemultiplexten (TDM) Datenstrom an die Teilnehmerstationen aussendet, welche im Zeitmultiplex mit Vielfachzugriff (TDMA) auf Datenbursts in ihnen zugeordneten Zeitschlitten des Datenstroms zugreifen. In Richtung Basisstation senden die einzelnen Teilnehmerstationen
15 ebenfalls nach dem TDMA-Prinzip ihre Daten in fest zugeordneten Zeitschlitten aus. In Figur 1 ist eine zu der Basisstation gehörende Sendes-/Empfangsantenne AB dargestellt. Sie kann in mehrere Raumsektoren, in denen sich Teilnehmerstationen befinden, Nachrichten aussenden bzw. aus
20 diesen mehreren Sektoren von den Teilnehmerstationen ausgesendete Signale empfangen. Jede Teilnehmerstation, von der in der Figur 2 eine beispielhaft dargestellt ist, besitzt eine Antenne AC, welche auf die Basisstation ausgerichtet ist und Signale von ihr empfangen bzw. an sie
25 aussenden kann.

Da es sich bei der Erfindung um die Ausregelung eines Frequenzoffsets handelt, sind in der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Basisstation und Teilnehmerstation
30 ausschließlich alle die Trägerfrequenzen erzeugenden und umsetzenden Schaltungsmittel dargestellt. Von der Darstellung anderer für die Signalverarbeitung erforderlichen Schaltungen ist abgesehen worden.

Im Sendezweig der Basisstation (Figur 1) wird ein Modulationssignal x von einem Umsetzer UBM eines Modulators einem Träger aufmoduliert, der einer mit dem Umsetzungsfaktor a multiplizierten Frequenz eines ersten freilaufenden Lokaloszillators LO1 entspricht. Die aus dem Umsetzer UBM hervorgehende Frequenz f_{BMT} wird einem ersten Zwischenfrequenz-Umsetzer UBZ1T zugeführt. Als Referenzfrequenz erhält dieser Umsetzer UBZ1T die mit dem Umsetzungsfaktor b multiplizierte Frequenz des ersten Lokaloszillators LO1. Die Ausgangsträgerfrequenz f_{BI1T} des ersten ZF-Umsetzers UBZ1T gelangt zu einem zweiten ZF-Umsetzer UBZ2T. Dieser zweite ZF-Umsetzer UBZ2T wird von der mit einem Umsetzungsfaktor c multiplizierten Frequenz des ersten Lokaloszillators LO1 angesteuert. In einem Nachrichtenübertragungssystem können abweichend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel auch nur eine einzige oder mehrere als zwei Zwischenfrequenzstufen vorhanden sein.

Die Ausgangsträgerfrequenz f_{BI2T} des zweiten ZF-Umsetzers UBZ2T gelangt an den Eingang eines RF-Umsetzers UBRT. Die Referenzfrequenz für diesen RF-Umsetzer ist die mit einem Umsetzungsfaktor d beaufschlagte Frequenz eines zweiten freilaufenden Lokaloszillators LO2. Am Ausgang des RF-Umsetzers UBRT steht die Sendefrequenz f_{BRT} zur Verfügung.

Im Empfangszweig ist ein RF-Umsetzer UBRR vorhanden, dem die Empfangsfrequenz f_{BRR} zugeführt wird. Die Referenzfrequenz für diesen RF-Umsetzer ist wiederum die von dem zweiten Lokaloszillator LO2 erzeugte, mit einem Umsetzungsfaktor d' multiplizierte Frequenz. Die Ausgangsträgerfrequenz f_{BI2R} des RF-Umsetzers UBRR liegt am Eingang eines ZF-Umsetzers UBZ2R an. Dieser ZF-Umsetzer UBZ2R wird von der mit einem Umsetzungsfaktor c' multiplizierten Frequenz des ersten Lokaloszillators LO1 angesteuert. Ähnlich wie im Sendezweig ist im Empfangszweig auch ein weiterer ZF-Umsetzer UBZ1R

vorhanden. Dieser Umsetzer UBZ1R setzt die vom
vorhergehenden ZF-Umsetzer UBZ2R gelieferte Trägerfrequenz
fBI1R mit Hilfe der von dem ersten Lokalszillator LO1
stammenden und mit einem Umsetzungsfaktor b' multiplizierten
5 Frequenz in eine Zwischenfrequenz fBMR um. Es folgt ein
Umsetzer UBD eines Demodulators, der das in die
Zwischenfrequenzebene heruntergesetzte Empfangssignal
demoduliert. Als Referenzfrequenz erhält der Umsetzer UBD
dazu die vom Lokalszillator LO1 erzeugte und mit dem
10 Umsetzungsfaktor a' multiplizierte Frequenz. Das
demodulierte Basisbandsignal x' steht am Ausgang des
Umsetzers UBD zur Verfügung.

Bei der in der Figur 2 dargestellten Teilnehmerstation
15 befindet sich im Sendezweig ein Modulator mit einem Umsetzer
UCM, der ein Modulationssignal y' einem Träger aufmoduliert.
Dazu erhält der Umsetzer UCM des Modulators eine
Referenzfrequenz, die einer mit einem Umsetzungsfaktor h'
multiplizierten Frequenz eines ersten freilaufenden
20 Lokalszillators LO4 entspricht. Die aus dem Umsetzer UCM
hervorgehende Trägerfrequenz fCMT wird einem ersten
Zwischenfrequenz-Umsetzer UCZ1T zugeführt. Als
Referenzfrequenz erhält dieser ZF-Umsetzer UCZ1T die mit dem
Umsetzungsfaktor g' multiplizierte Frequenz des ersten
25 Lokalszillators LO4. Die Ausgangsfrequenz fCI1T des ersten
ZF-Umsetzers UCZ1T gelangt zu einem zweiten ZF-Umsetzer
UCZ2T. Dieser Umsetzer UCZ2T wird von der mit einem
Umsetzungsfaktor f' multiplizierten Frequenz des ersten
Lokalszillators LO4 angesteuert. Wie bereits im
30 Zusammenhang mit der Basisstation ausgeführt, kann
abweichend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel der
Teilnehmerstation auch nur eine oder es können auch mehr als
zwei Zwischenfrequenzstufen vorgesehen werden.

Die Ausgangsfrequenz f_{CI2T} des zweiten ZF-Umsetzers UCZ2T gelangt an den Eingang eines RF-Umsetzers UCRT. Die Referenzfrequenz für diesen RF-Umsetzers ist die mit einem Umsetzungsfaktor e' beaufschlagte Frequenz eines zweiten freilaufenden Lokaloszillators LO3. Am Ausgang des RF-Umsetzers UCRT steht die Sendeträgerfrequenz f_{CRT} zur Verfügung.

Im Empfangszweig der Teilnehmerstation ist ein RF-Umsetzer UCRR vorhanden, dem die Empfangsträgerfrequenz f_{CRR} zugeführt wird. Die Referenzfrequenz für diesen RF-Umsetzer ist wiederum die von dem zweiten Lokaloszillator LO3 erzeugte, mit einem Umsetzungsfaktor e multiplizierte Frequenz. Die Ausgangsträgerfrequenz f_{CI2R} des RF-Umsetzers UCRR liegt am Eingang eines ZF-Umsetzers UCZ2R an. Dieser Umsetzer UCZ2R wird von der mit einem Umsetzungsfaktor f multiplizierten Frequenz des ersten Lokaloszillators LO4 angesteuert. Ähnlich wie im Sendezweig ist im Empfangszweig auch ein weiterer ZF-Umsetzer UCZ1R vorhanden. Dieser Umsetzer UCZ1R setzt die vom vorhergehenden ZF-Umsetzer UCZ2R gelieferte Trägerfrequenz f_{CI1R} mit Hilfe der von dem ersten Lokaloszillator LO4 stammenden und einem Umsetzungsfaktor g multiplizierten Frequenz in eine Zwischenträgerfrequenz f_{CMR} um. Es folgt ein Demodulator mit einem Umsetzer UCD, der das in die Zwischenfrequenzebene heruntergesetzte Empfangssignal demoduliert. Als Referenzfrequenz erhält der Umsetzer UCD die vom ersten Lokaloszillator LO4 erzeugte und mit dem Umsetzungsfaktor h multiplizierte Frequenz. Das demodulierte Empfangssignal y steht am Ausgang des Umsetzers UCD zur Verfügung.

Wenn man den Downlink betrachtet, d.h. die Datenübertragung von der Basisstation zur Teilnehmerstation, so ergibt sich aus der Eingangsfrequenz x des Sendezweiges der Basisstation und den Referenzfrequenzen für die Umsetzer UBM, UBZ1T,

UBZ2T, UBRT und die Referenzfrequenzen für die Umsetzer UCRR, UCZ2R, UCZ1R und UCD des Empfangszweiges der Teilnehmerstation einer Ausgangsfrequenz y gemäß Gleichung (1).

5

$$x + L01 \cdot a + L01 \cdot b + L01 \cdot c + L02 \cdot d + L03 \cdot e + L04 \cdot f + L04 \cdot g + L04 \cdot h = y \quad (1)$$

10

Für den Uplink, das ist die Datenübertragungsrichtung von der Teilnehmerstation zur Basisstation, ergibt sich aus der Eingangsfrequenz y' des Sendezweiges der Teilnehmerstation und den Referenzfrequenzen für die Umsetzer UCM, UCZ1T, UCZ2T, UCRT des Sendezweiges der Teilnehmerstation und den Referenzfrequenzen für die Umsetzer UBRR, UBZ2R, UBZ1R und UBD des Empfangszweiges der Basisstation eine Trägerfrequenz x' am Ausgang des Demodulators gemäß der Gleichung (2).

15

$$y' + L04 \cdot h' + L04 \cdot g' + L04 \cdot f' + L03 \cdot e' + L02 \cdot d' + L01 \cdot c' + L01 \cdot b' + L01 \cdot a' = x' \quad (2)$$

20

Aus den Gleichungen (1) und (2) folgt:

$$x' - x = L01 \cdot (a + b + c + a' + b' + c') + L02 \cdot (d + d') + L03 \cdot (e + e') + L04 \cdot (f + g + h + f' + g' + h') + y' - y \quad (3)$$

25

Da die Sendefrequenzen x und y' der Basisstation und der Teilnehmerstation Basisbandsignale sind und deshalb per Definition 0 sind, folgt aus der Gleichung (3) die Gleichung (4).

30

$$x' = L01 \cdot (a + b + c + a' + b' + c') + L02 \cdot (d + d') + L03 \cdot (e + e') + L04 \cdot (f + g + h + f' + g' + h') - y \quad (4)$$

35

Ein Frequenzoffset in der Basisstation äußert sich darin, daß das Ausgangssignal x' des Demodulators UBD neben dem Basisbandsignal noch einen Trägerfrequenzanteil aufweist.

Ziel ist es, die Frequenzen so zu regeln, daß der Frequenzoffset in Form eines am Demodulatorausgang der Basisstation auftretenden Trägerfrequenzanteils verschwindet. Dieser Frequenzoffset wird allein dadurch
5 ausgeregelt, daß die Umsetzungsfaktoren h und h' für den Demodulatorumsetzer UCD und den Modulatorumsetzer UCM in der Teilnehmerstation veränderbar sind und auf gewünschte Werte h^* und h^* eingestellt werden. Die Veränderung der
10 Umsetzungsfaktoren h und h' erfolgt durch einen Prozessor PZ. Zur Ausregelung des Frequenzoffsets regelt der Prozessor PZ den Umsetzungsfaktor h für den Umsetzer UCD des Demodulators auf einen solchen Wert h^* , daß $y = 0$ wird, d.h. daß im Ausgangssignal des Demodulator-Umsetzers UCD kein
15 Trägerfrequenzanteil mehr auftritt. Unter der Bedingung, daß $y = 0$ ist, kann die Gleichung (4) in Gleichung (5) umgeschrieben werden.

$$x' = LO1 \cdot (a+b+c+a'+b'+c') + LO2 \cdot (d+d') + LO3 \cdot (e+e') + LO4 \cdot (f+g+h+h'+g'+h') \quad (5)$$

20 Um den Frequenzoffset auszuregeln, ist es das Ziel $x' = 0$ zu erreichen, was bedeutet, daß im Ausgangssignal des Demodulators der Basisstation kein Trägerfrequenzanteil mehr vorhanden ist. In der Gleichung (5) wird $x' = 0$, wenn die
25 Bedingungen gemäß den nachfolgenden Gleichungen (6), (7) und (8) erfüllt sind. Die Bedingungen in den Gleichungen (6) und (7) besagen, daß die Umsetzungsfaktor d , d' und e , e' für die RF-Umsetzer im Sende- und Empfangszweig der Basisstation und der Teilnehmerstation betragsmäßig gleich groß sein, aber
30 entgegengesetzte Vorzeichen haben müssen. Das heißt, daß die Referenzfrequenzen für die Umsetzer im Sende- und Empfangszweig gleich sein, aber einen Phasenversatz von 180° haben müssen.

$$35 \quad d = -d' \quad (6)$$

$$e = -e' \quad (7)$$

$$LO1 \cdot (a+b+c+a'+b'+c') + LO4 \cdot (f+g+h^*+f'+g'+h'^*) = 0 \quad (8)$$

5

Aus der Gleichung (8) ergibt sich der vom Prozessor PZ neu einzustellende Umsetzungsfaktor h^* für den Modulator UCM der Teilnehmerstation gemäß Gleichung (9).

$$h^* = -\frac{LO1}{LO4} \cdot (a+b+c+a'+b'+c') - (f+g+h^*+f'+g') \quad (9)$$

10

Wenn für den Umsetzungsfaktor h^* die Gleichung (9) erfüllt ist, ist der Frequenzoffset in der Basisstation vollständig beseitigt, d.h. am Ausgang des Demodulators UBD tritt kein Trägerfrequenzanteil neben dem Basisbandsignal mehr auf.

15

Die in der Gleichung (9) auftretenden Lokaloszillatorfrequenzen $LO1$ und $LO4$ sind zwar vom nominellen Wert her bekannt, die tatsächlichen Abweichungen vom Sollwert kennt man aber nicht. Unter der Voraussetzung, daß von der Basisstation eine Symbolrate SRB gesendet wird, die aus dem Takt des Lokaloszillators $LO1$ abgeleitet ist, gilt:

20

$$SRB = \frac{LO1}{p} \quad (10)$$

25

In der Basisstation wird dann eine Symbolrate SRC gemäß Gleichung (11) empfangen, welche von der Zeitbasis des Lokaloszillators $LO4$ abhängt.

30

$$SRC = \frac{LO4}{q} \quad (11)$$

Da die Symbolrate durch keinen weiteren Lokaloszillator bestimmt wird, gilt:

$$\text{SRB} = \text{SRC} \quad (12)$$

5 Mit den Gleichungen (10), (11) und (12) gilt für die Faktoren p und q:

$$\frac{p}{q} = \frac{\text{LO1}}{\text{LO4}} \quad (13)$$

10 Der Faktor p ist ein in der Basisstation fest definierter Wert, der dem Prozessor PZ in der Teilnehmerstation bekannt ist. Den Faktor q ermittelt der Prozessor PZ dadurch, daß er aus dem Empfangssignal y die Symbolrate SRC ableitet und diese gemäß Gleichung (11) zu der ihm bekannten Systemtaktfrequenz des Lokaloszillators LO4 ins Verhältnis
15 setzt.

Mit der Gleichung (13) ergibt sich aus der Gleichung (9) schließlich die Gleichung (14), gemäß der der Prozessor PZ den einzustellenden Umsetzungsfaktor h* berechnet. Die in
20 der Gleichung (14) vorkommenden Umsetzungsfaktoren a, b, c, a', b', c', f, g, f', g' sind feste Werte und dem Prozessor PZ bekannt. Außerdem hat er den neuen Umsetzungsfaktor h* für den Demodulator zuvor ermittelt.

$$25 \quad h^* = -\frac{p}{q} \cdot (a+b+c+a'+b'+c') - (f+g+h^*+f'+g') \quad (14)$$

Zwischen jeder der vorhandenen Teilnehmerstationen und der Basisstation wird die vorangehend dargelegte Frequenzsynchronisation durchgeführt.
30

Ein Vorteil der beschriebenen Ausregelung eines Frequenzoffsets in der Basisstation besteht darin, daß die Lokaloszillatoren freilaufend sein können. Außerdem ist eine flexible Auslegung der Umsetzungsfaktoren möglich, so daß

ein recht großer Spielraum für die Wahl der Duplexfrequenzabstände gegeben ist.

5

Ansprüche

1. Verfahren zum Ausregeln eines Frequenzoffsets im
10 Empfänger einer Basisstation eines
Nachrichtenübertragungssystems, in dem die Basisstation
Nachrichten im Zeitmultiplex an mehrere Teilnehmerstationen
aussendet und die Nachrichtenübertragung von den Teilnehmern
zur Basisstation im Zeitmultiplex mit Vielfachzugriff
15 erfolgt, dadurch gekennzeichnet,
- daß in jeder Teilnehmerstation die Referenzfrequenz ihres
Demodulators (UCD) so eingestellt wird, daß dessen
Ausgangssignal (y) keinen Trägerfrequenzanteil aufweist,
- daß aus der so eingestellten Referenzfrequenz für den
20 Demodulator (UCD) in der betreffenden Teilnehmerstation und
aus allen in dieser Teilnehmerstation und in der
Basisstation fest vorgegebenen Umsetzer-Referenzfrequenzen
eine Referenzfrequenz für den Modulator (UCM) in dieser
Teilnehmerstation unter der Bedingung berechnet wird, daß
25 eine im Ausgangssignal (x') des Demodulators (UCD) der
Basisstation auftretende, einen Frequenzoffset darstellende
Trägerfrequenz zu Null gesetzt wird,
- und daß die Referenzfrequenz für den Modulator (UCM) der
Teilnehmerstation auf den berechneten Wert eingestellt wird.

30

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
die Referenzfrequenz für den Modulator (UCM) der
Teilnehmerstation aus der Bedingung berechnet wird, daß die
35 Summe aus den Referenzfrequenzen für die Modulatoren (UCM),

UCM), Demodulatoren (UBD, UCD) und Zwischenfrequenzumsetzer (UBZ1T, UBZ2T, UBZ1R, UBZ2R, UCZ1T, UCZ2T, UCZ1R, UCZ2R) in der Basisstation und in der Teilnehmerstation zu 0 gesetzt wird, wobei sowohl in der Basisstation als auch in der Teilnehmerstation die Referenzfrequenzen für die RF-Umsetzer (UBRT, UBRR, UCRT, UCRR) im Empfangs- und Sendezweig gleich aber gegenphasig sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Basisstation und in jeder Teilnehmerstation die Referenzfrequenzen für die Frequenzumsetzung im Modulator (UBM, UCM) und Demodulator (UBD, UCD) und für ein oder mehrere Zwischenfrequenzumsetzer (UBZ1T, UBZ2T, UBZ1R, UBZ2R, UCZ2T, UCZ1T, UCZ2T, UCZ1R, UCZ2R) von einem Lokaloszillator (LO1, LO4) durch Multiplikation der Lokaloszillatorfrequenz mit entsprechenden Umsetzungsfaktoren (a, b, c, a', b', c', e, f, g, e', f', g') gebildet werden und daß die Referenzenfrequenzen für RF-Umsetzer (UBRT, UBRR, UCRT, UCRR) von einem zweiten Lokaloszillator (LO2, LO3) durch Multiplikation der Lokaloszillatorfrequenz mit entsprechenden Umsetzungsfaktoren (d, d', e, e') erzeugt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Umsetzungsfaktor (h'*) für den Modulator (UCM) der Teilnehmerstation aus der Bedingung berechnet wird, daß die Summe aus einem ersten Produkt, das durch Multiplikation der Lokaloszillatorfrequenz (LO1) der Basisstation mit der Summe aus den Umsetzungsfaktoren (a, a') für den Modulator (UBM) und den Demodulator (UBD) und den Zwischenfrequenz-Umsetzungsfaktoren (b, c, b', c') im Empfangs- und Sendezweig gebildet wird, und aus einem zweiten Produkt, das durch Multiplikation der Lokaloszillatorfrequenz (LO4) der

Teilnehmerstation mit der Summe aus den Umsetzungsfaktoren
(h', h) für den Modulator (UCM) und Demodulator (UCD) und
den Zwischenfrequenz-Umsetzungsfaktoren (f, g, f', g') im
Empfangs- und Sendezweig gebildet wird, zu Null gesetzt
5 wird, wobei sowohl in der Basisstation als auch in der
Teilnehmerstation die Umsetzungsfaktoren (d, d', e, e') für
die RF-Umsetzer (UBRT, UBRR, UCRR, UCRT) im Empfangs- und
Sendezweig vom Betrag her gleich groß sind aber
entgegengesetzte Vorzeichen haben.

10

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß
die Lokaloszillatorfrequenz (LO1) der Basisstation in der
Teilnehmerstation aus der Symbolrate der von der
15 Basisstation zur Teilnehmerstation übertragenen Daten
hergeleitet wird.

1/1

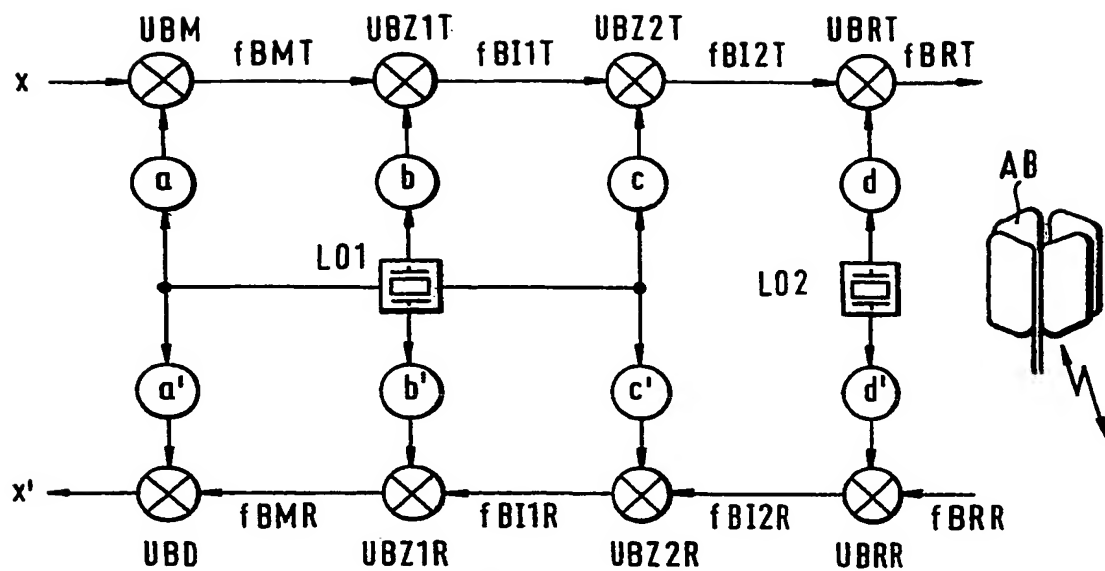


Fig.1

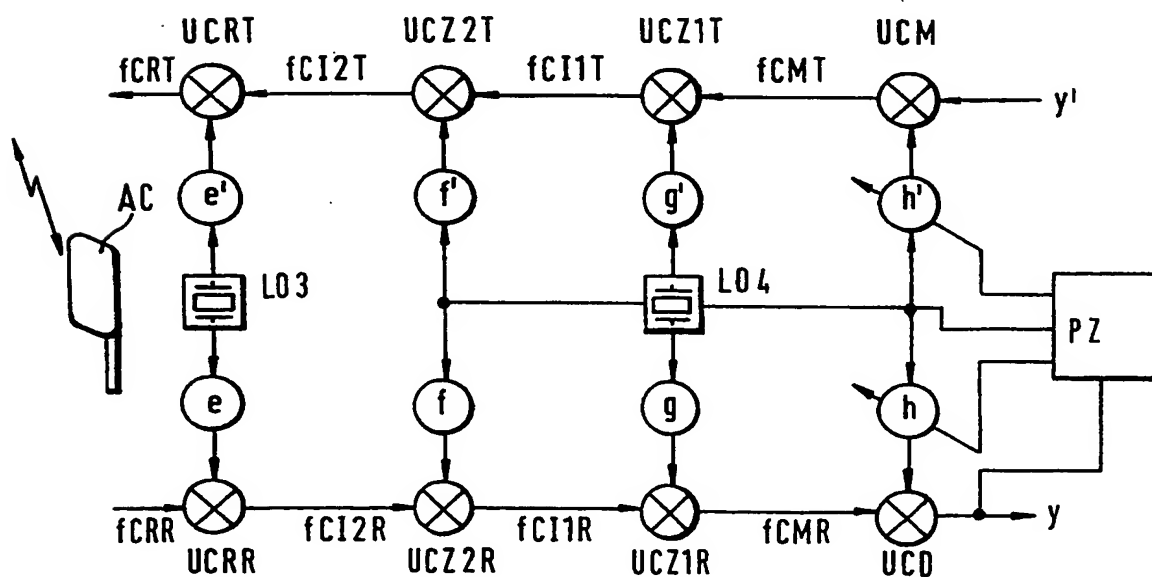


Fig.2